

METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING SURFACE DEFECT OF ARTICLE

Publication number: JP1038638 (A)

Publication date: 1989-02-08

Inventor(s): YURUGEN KURENKU; HORUSUTO KURASOBUSUKI;
GERUHARUTO YUUNEMAN

Applicant(s): ROTH ELECTRIC GMBH; DAIMLER BENZ AG

Classification:

- International: G01N21/84; G01B11/00; G01B11/245; G01N21/88;
G01N21/952; G01N21/95; G01N21/84; G01B11/00; G01B11/24;
G01N21/88; (IPC1-7): G01N21/84; G01N21/88

- European: G01B11/00; G01B11/245; G01N21/88K

Application number: JP19880091233 19880413

Priority number(s): DE19873712513 19870413

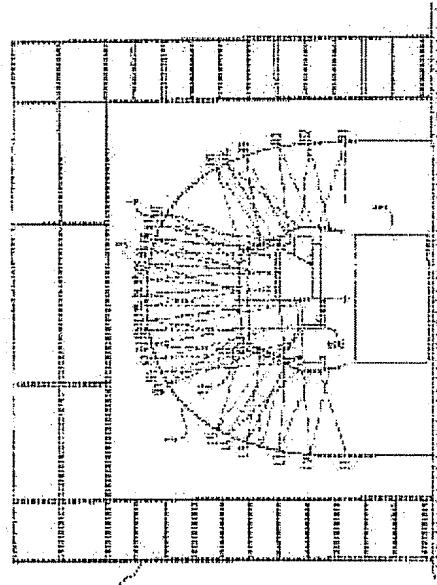
Also published as:

- JP2578897 (B2)
- EP0286994 (A2)
- EP0286994 (A3)
- EP0286994 (B1)
- DE3712513 (A1)
- US4918321 (A)
- ES2059421 (T3)
- CA1285331 (C)

<< less

Abstract of JP 1038638 (A)

PURPOSE: To surely detect a defect by recording a belt-like section formed on the surface of an article in steps at every area of a light belt and making the size of the record recorded in steps smaller than that of the light belt. **CONSTITUTION:** A testing stand is provided with a frame 1 and a circular arcuate gate 2 is formed in the frame 1. Thirty light source units 3 and twenty-six sensor units 4 are arranged along the gate 2. Consequently, a continuous narrow light source band is formed along the line of the gate 2. When a car body 6 is guided on a carriage 5, the car body 6 is irradiated in a belt-like state with a narrow continuous light belt. The sensor units 4 optically scan the image of a belt-like section on the surface 12 of the car body 6.; A defect can be surely detected when the belt-like section on the surface 12 of the car body 6 is recorded in steps at every area of the light belt and the size of the continuous record recorded in steps is made smaller than that of the light belt.



⑪ 公開特許公報 (A)

昭64-38638

⑫ Int.Cl.⁴G 01 N 21/88
21/84

識別記号

府内整理番号

A-7517-2G
Z-7517-2G

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月8日

審査請求 未請求 請求項の数 20 (全 11 頁)

⑭ 発明の名称 物品の表面欠陥の検出方法及びその装置

⑮ 特願 昭63-91233

⑯ 出願 昭63(1988)4月13日

優先権主張

⑰ 1987年4月13日 ⑱ 西ドイツ (DE) ⑲ P 37 12 513.3

⑳ 発明者 ユルゲン・クレンク ドイツ連邦共和国、8031 アルリンク、アム・ゲッペンビュツヒル 11

㉑ 発明者 ホルスト・クラソブス ドイツ連邦共和国、7000 シュツットガルト 80, アツカキ

㉒ 出願人 ロートエレクトリック・ゲーエムベーハー ドイツ連邦共和国、8035 ガウテイング、グループミユーラーフエルトシュトラーゼ 32

㉓ 出願人 ダイムラー・ベンツ・アーゲー ドイツ連邦共和国、7000 シュツットガルト 60, メルセデスシュトラーゼ 136

㉔ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名
最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

物品の表面欠陥の検出方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

1. 光源システムにより、物品の表面上に光の帯を形成し、光源システムと表面との間の相対移動により、上記光の帯を表面上で移動させてなる物品の表面欠陥の検出方法において、上記光の帯の領域毎に、物品の表面における帶状部を段階的に記録し、連続した段階的な記録の大きさを、上記光の帯よりも小さくしたことを特徴とする物品の表面欠陥の検出方法。

2. 検出された欠陥は、表面に生起された光の帯の記録像において、強度又は輪郭を変化させることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

3. 光源システムから出射し且つ前記表面に照射される光ビーム及び表面によって反射され、且つ、記録されるべき像を生じさせる光ビームは、入射と反射との間に小さな角度を存していること

を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

4. 記録は、オプトエレクトロニックトランジスタを備えた記録システムによってなされることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

5. 記録は、スキャナを介してなされ、このスキャナは、1つの記録ステップから次の記録ステップで生じる表面の位相において、記録及び/又は角変化中、表面と記録システムとの間の相対移動を補償するように制御されることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

6. 試験されるべき物品又は記録システムの前進率を検出し、前進率の変動をスキャナによって補償することを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

7. 表面の帶状をなした反射像は、いくつかの区分に分割され、これら区分は、記録システムのセンサユニットによって同時に記録されること

を特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

8. センサユニットの記録領域は、オーバラップしていることを特徴とする特許請求の範囲第7項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

9. センサユニットの記録領域は、印線が印されている物品の参照モデルにより、試験の下で、調整されることを特徴とする特許請求の範囲第8項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

10. 記録によって得られた部分像は、コンピュータ手段により全体の像に編集されることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の物品の表面欠陥の検出方法。

11. 光源システムにより、物品の表面上に光の帯を形成し、光源システムと表面との間の相対移動により、上記光の帯を表面上で移動させて、記録システムにより、表面を段階的に記録してなる物品の表面欠陥の検出装置において、上記光源システムは、光出口窓を有した少なくとも1個の光源ユニットを備えており、記録システムは、光

- 3 -

16. 光源ユニットは、門を形作っており、この門は、試験の下、物品を跨ぐことを特徴とする特許請求の範囲第14項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

17. 光源ユニットは、光の強さが共に制御されることを特徴とする特許請求の範囲第13項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

18. センサユニットは、ビデオカメラと、スキャナとを備えており、このスキャナには、光入口窓とビデオカメラとの間に可動ミラーが設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第11項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

19. センサユニットと組をなすコンピュータは、試験の下、1つの記録ステップから次の記録ステップに生じる物品の表面の位相において、像の記録及び／又は角変化中、試験の下での物品とセンサユニットとの間の相対移動を補償するよう、スキャナを制御することを特徴とする特許請求の範囲第11項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

- 5 -

入口窓を有した少なくとも1個のセンサユニットを備えており、光出口窓と光入口窓とは、近接して配備されていることを特徴とする物品の表面欠陥の検出装置。

12. 光源ユニットは、ランプと、一方向にはミラーとして機能し、他方向には偏向体として機能する反射体とからなることを特徴とする特許請求の範囲第11項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

13. 光源システムは、いくつかの光源ユニットを備え、これら光源ユニットは、連続した光バンドを作り出すことを特徴とする特許請求の範囲第11項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

14. 光バンドは、試験の下で、物品を少なくとも部分的に囲むことを特徴とする特許請求の範囲第13項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

15. 光バンドは、試験の下、物品の横断面輪郭にはほぼ適合したものであることを特徴とする特許請求の範囲第14項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

- 4 -

20. センサユニットのコンピュータは、付加的なコンピュータに接続され、この付加的なコンピュータは、個々のセンサユニットで記録された個々の像の全体像を生成することを特徴とする特許請求の範囲第11項に記載の物品の表面欠陥の検出装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は、物品の表面の欠陥、例えば、乗用車における塗装加工が施された車体表面又は工業製品の表面の欠陥の検出をなす方法に関し、この方法では、光源システムによって上記表面に光の帯が生起され、この光の帯は、光源システムと上記表面との間の相対移動によって、表面上を移動される。更に、この発明は、上述の方法を実施する装置に関する。

「従来技術とその問題点」

この種の方法及び装置は、例えば、西独特許第3418317号から公知である。これら公知の方法及び装置には、表面欠陥によって影響を受

- 6 -

ける反射光の解析中、コントラストが小さいことに起因して、ある表面の欠陥、特に、小さな欠陥を検出することが困難となる。これは、検査されるべき表面の光沢が最適でない場合である。

上記西独特許第3418317号によれば、上述の方法を実施するため、互いに近接した光のいくつかの列を設けることが既に提案されている。試験されるべき表面と光源システムとの間の相対移動中、この表面に互いに間隔を存していくつかの光の帯を生起することにより、表面欠陥は、いくつかの光の帯を連続的に通過し、連続する光の帯内の反射の微候によって、表面欠陥を視覚的に検出することが容易となる。しかしながら、この方法は、試験員に最大の注意を連続して払わせることとなり、それ故、欠陥の完全な検出を十分に保証することなく、長時間の検出作業で、非常に疲れさせるものとなり、欠陥の検出が困難となる。

米国特許第4629319号によれば、欠陥の検出の為の表面の面照度において、いわゆる反射フィルムを使用することによって、反射された試

- 7 -

の装置を提供することにある。しかも、設置スペースの節約をできて汎用性があり、生産コストを半として電子部品とし、この電子部品において、生産コストを明瞭に減少できることを期待出来る装置を提供することにある。更に、取扱いを容易にでき、試験員のストレスを大幅に軽減することができる装置を提供することにある。

「発明の概要」

第1の発明によれば、光源システムにより、物品の表面上に光の帯を形成し、光源システムと表面との間の相対移動により、上記光の帯を上記表面上で移動させてなる物品の表面欠陥の検出方法において、上記光の帯の領域毎に、物品の表面における帶状部を段階的に記録し、連続した段階的な記録の大きさを、上記光の帯よりも小さくした物品の表面欠陥の検出方法が提供される。

第2の発明によれば、光源システムにより、物品の表面上に光の帯を形成し、光源システムと表面との間の相対移動により、上記光の帯を上記表面上で移動させて、記録システムにより、表面を

- 9 -

試験光のコントラストを増加させることが既に提案されている。反射フィルムは、反射光のビームの経路内に配置されており、ある散乱特性を有したフィルムに入射する光を反射する。これに対し、試験されるべき表面での繰り返される反射の後、上記光は、ビデオカメラに入る。しかしながら、この方法は、試験光の入射角度を大きくとる必要があり、大きな入射角度は、試験装置全体の設置スペースを増大させる。これにより、試験スタンドでの制限された空間条件での実際の使用は、問題となる。更に、湾曲面を検査するとき、試験光の大きな入射角度の結果としての位相の変化は、急激で且つ大きな歪みを生起し、この歪みは、欠陥検出の信頼性を損うことになる。

「発明の目的」

この発明の目的は、乗用車又は他の物品の表面において、たとえ、この表面が乗用車の車体の下塗りのように、つやけしであり、反射光の散乱を大きく引き起こしても、欠陥の検出を確実になすことができる物品の表面欠陥の検出方法及びそ

- 8 -

段階的に記録してなる物品の表面欠陥の検出装置において、上記光源システムが光出口窓を有した少なくとも1個の光源ユニットを備え、一方、記録システムが光入口窓を有した少なくとも1個のセンサユニットを備えており、光出口窓と光入口窓とを近接して配置してなる物品の表面欠陥の検出装置が提供される。

「実施例」

第1図及び第2図は、試験スタンドを示しており、この試験スタンドは、フレーム1を備えている。このフレーム1は、例えば、管等の部材をボルトにより結合して形成されている。フレーム1の内部には、円弧形の門2が形成されており、この門2に沿って、いくつかの光源ユニット3及びセンサユニット4が夫々配置されている。これら光源ユニット3及びセンサユニット4は、これらユニット3、4が門2の円弧形に沿って配置されるように、フレーム1に対し図示しないプラケットを介して取付けられている。光源ユニット3は、光源システムを構成しており、一方、センサ

- 10 -

ユニット4は、以下に詳述する記録システムを構成している。

門2の寸法は、第1図及び第2図の紙面と直交する方向に門2を潜って、キャリッジ5上の乗用車の車体6が通過できるようになっている。車体6は、その側面部及び天井部が門2の対応する部位からほぼ等距離を存して、門2を通過する。第1図及び第2図において、乗用車の車体6は、その正面を左半分に示し、その後面を右半分に示している。車輪を有していないキャリッジ5上には、図示しない取付け手段が配置されている。キャリッジ5は、その上に取付けられた車体6とともに、緩やかにして、且つ、レール(図示しない)上を可能な限り平滑にして、門2を通過するように移動可能となっている。上記レールは、図面の紙面と直交する方向に延びている。キャリッジ5の移動をなすため、図示しないチェーン駆動機構が設けられている。

門2の円弧形に沿い、同一の構造を有した約30個の光源ユニット3が配置されている。これ

- 11 -

車体6が門2を通過して移動する方向は、第3図及び第4図において、矢印11で記されている。光出口窓10は、矢印11と平行な方向には比較的狭く、一方、矢印11と直交する方向には、比較的大きなものとなっている。

光源ユニット3は、隣接する光源ユニット3の出口窓10がその縁でもって互いに当接するように、門2上に配置されており、これにより、門2のラインに沿って、連続した狭い光源バンドが形成されることになる。この光源バンドは、門2における多角形のラインに沿ったものとなる。車体6が門2を通過してキャリッジ5上を案内されると、門2の下方に位置付けられた車体6は、狭い連続した光バンドでもって一様に照明される。この光バンドは、車体6の上部を形作る表面12の狭い領域に延びており、この狭い領域は、車体6の移動方向と直交する方向に、車体6における一方の側面の下縁からルーフ又はボンネットを越えて車体6の他方の側面の下縁に亘っている。車体6の表面12に生起された光バンドは、50mm乃

- 13 -

ら光源ユニット3の1つは、第3図及び第4図に詳図されている。

光源ユニット3は、軸状をなしたハウジング7を備え、このハウジング7の表面は、つや消しの黒色塗料が塗られている。更に、光源ユニット3は、ハウジング7内に、ハロゲンランプ8を備えている。このハロゲンランプ8は、コールドメタライズ(cold-metallised)され、約+/-20°の円錐形光を出射する。ハロゲンランプ8からの光は、特別な反射体9を照射する。この反射体9は、ハロゲンランプ8の光軸に対して約45°の角度で傾斜されており、ハロゲンランプ8からの光出口窓10に向かって案内する。この光出口窓10は、ハウジング7に配置されており、反射体9により導かれた光は、光出口窓10を通じて、乗用車における車体6の表面に案内される。反射体9は、第3図の紙面と平行なビーム光成分のためのミラーとして、また、第3図の紙面と直交するビーム光成分のための錯乱体として機能する。

- 12 -

至100mmの幅である。門2を通過して搬送される際、車体6は、上記光バンドの下方を通過し、光バンドによって帯状に照明される。

更に、門2には、光源ユニット3に近接して、26個のセンサユニット4が配置されている。これらセンサユニット4は、車体6における表面12において、光源ユニット3により照明される帶部の像を光学的に走査し、記録するために使用されている。センサユニット4は、その記録角度を有しているとともに、これらセンサユニット4の全てが車体6における輪郭の全ての部位を、その記録角度でもってカバーできるように、門2の円弧に沿って分配されている。ここで、センサユニットL1乃至L6及びR1乃至R6は、車体6の左側表面及び右側表面を夫々カバーするために使用されている。一方、センサユニットD1乃至D7及びH1乃至H7は、上方に面した車体6のルーフ及びボンネットをカバーするために使用されている。これらセンサユニット4は、本質的に同一の構造となっている。これらセンサユニット

- 14 -

4は、センサユニット4に内蔵されたカメラの焦点合せに関してのみ異なる。カメラに関しては、車体6のボンネット及びトランクの蓋の領域がルーフ及び側面領域より、円弧形の門2から更に離れるという事実を許容するため、センサユニット4によってカバーされる車体6の領域の距離の差に基づき、以下に詳述する。

センサユニット4の1個は、また、第3図及び第4図に詳図されている。このセンサユニット4は、組立てプレート13を備えており、この組立てプレート13上には、ビデオカメラ14が配置されている。このビデオカメラ14は、マトリックスCCD、撮像レンズ15及びスキャナ16を備えている。このスキャナ16は、走査ミラーを有しており、この走査ミラー18は、軸線17の回りを回転可能となっている。ビデオカメラ14におけるマトリックス状に配置されたCCD要素は、オプトエレクトロニクストラנסデューサを構成しており、このトランスマッピングデューサは、入射したアナログの光信号をデジタルの電気信号にビデ

- 15 -

れていないが、キャリッジ5を駆動するチェーンのピニオンと組合わされている。そして、回転数発生器で検出した信号は、全てのセンサユニット4の走査制御システムに供給される。

門2を車体6が通過して搬送される際、車体6の湾曲面領域において、光源ユニット3からの走査光の入射角が変化するならば、車体6に生起される光バンドの像は、ビデオカメラ14に接続されたモニタのイメージセンタに調整されなければならないが、このイメージセンタから外れることになる。これを防止する為、センサユニット4のスキャナ16は、走査ミラー18を適切に制御することにより、モニタのイメージセンタから光バンドの像が外れるのを防止する機能をも有している。

組立てプレート13は、キャリアプレート20に脱着可能にして取付けられている。キャリアプレート20は、アングルブラケット21に対し、固定手段を介して調整可能に取付けられている。この固定手段は、公知であるので図示しない。次

- 17 -

に変換する。更に、組立てプレート13は、非反射の光入口窓19を支持しており、この光入口窓19の後側に、スキャナ16の走査ミラー18が配置されている。走査ミラー18は、ハロゲンランプ8から出射して車体6の表面12で反射され、光入口窓19を通過した光を偏向させて、ビデオカメラ14の撮像レンズ15に入射させる。

スキャナ16の走査ミラー18は、詳細には図示しない駆動システムにより、コンピュータ制御でもって駆動される。走査ミラー18の角速度は、約毎分0.5回転である。走査ミラー18は、車体6における表面12の撮影中、キャリッジ5によって搬送される際、車体6の移動により生じる撮影のぶれを補償する。更に、車体6の移動がぎごちないとき、キャリッジ5における前進率が不規則となつても、この不規則は、速度変動が例えば、回転数発生器によって記録されるならば、走査ミラー18の動きを規制する付加的な手段によって補償することができる。上記回転数発生器は、この技術分野において公知のものであつて図示さ

- 16 -

に、アングルブラケット21は、取付け具22に配置されており、この取付け具22によって、センサユニット4は、門2に取付けられている。

センサユニット4は、キャリアプレート20に取付けられる前に調整されており、この後、アングルブラケット21に対するキャリアプレート20の調節によって、最終的に調整される。この最終的な調整は、検査すべき乗用車の各型式とは無関係である。最終的な調整が実施されると、キャリアプレート20は、接着、ボルト結合又はピン止めにより、アングルブラケット21に対して動くことができない。このことは、センサユニット4全体のアセンブリの調整を損うことなく、故障したセンサユニット4をキャリアプレート20から取外し、そして、同様なプリセットされた新たなセンサユニットに交換できる利点がある。

各センサユニット4からなるアセンブリ全体の調整は、隣接するセンサユニットのビデオカメラ14における記録領域が第2図に示されるように、車体6の表面12上でオーバラップするように、

- 18 -

実施される。この結果、以下に詳述する塗装作業での車体表面の欠陥の検査中、この車体表面の全てを検査可能となる。更に、調整中、カバーする表面領域の向きが車体6の横断面輪郭と直交しているとき、車体6の表面に生起される光バンドの像がモニタのイメージセンタにほぼ一致するよう注意しなければならない。湾曲面領域の場合でのイメージセンタからの光バンドの外れは、前述したように、スキャナ16のコンピュータ制御により防止される。

第3図及び第4図から明らかなように、光源ユニット3及びセンサユニット4は、門2に互いに近接して配置されており、これにより、センサユニット4の光入口窓19は、同一の平面内において、光源ユニット3の光出口窓10に近接して位置付けられている。従って、光源ユニット3から出射した光は、車体6の表面12において非常に小さな反射角で反射されて、センサユニット4に至る。この結果、車体6における凹凸面での歪みは、小さく抑えられる。

- 19 -

第1キャビネット23に取付けられたカメラコンピュータの出力信号は、メインフレームコンピュータ25に伝達される前に、中間コンピュータを通過する。この中間コンピュータは、第1図に示される第2キャビネット24内に収容されており、中間コンピュータは、センサグループL1乃至L6、R1乃至R6及びD1/H1乃至D7/H7からのデータを処理する。第2キャビネット24内に組込まれたモニタは、オリジナルな像をモニタするため、センサユニット4の全てに対して交互に切換えることができる。

メインフレームコンピュータ25において、全ての測定データは、編集される。メインフレームコンピュータ25は、データ出力ステーションを備えており、このデータ出力ステーションは、表面12の検出した欠陥の情報をプリントアウトする。塗装作業において、欠陥の検査がされる乗用車の車体6は、門2の外側で、キャリッジ5上に配置されている。このキャリッジ5は、適切な距離、好ましくは、その正面が門2に向かって移動

- 21 -

各センサユニット4の各ビデオカメラ14は、分離したカメラコンピュータに接続されている。これらカメラコンピュータは、市販のコンピュータであり、第1図から明らかのように、第1キャビネット23に収容されている。しかしながら、26個のセンサユニット4を備えた第2図の実施例において、車体6のルーフ面を走査するのに使用されるセンサユニットD1乃至D7のカメラのコンピュータが車体6のポンネット面を走査するのに使用されるセンサユニットH1乃至H7のカメラに接続されているならば、カメラコンピュータの数は、26個から19個に減少することができる。このことは、車体6のルーフ及びポンネットの面が平面図において重なり合うことがなく、それ故、センサユニットD1乃至D7及びセンサユニットH1乃至H7が同時に作動するのではなく、常に、交互に作動することから、可能となる。カメラのコンピュータは、センサユニット4のスキャナ16を制御し、そして、ビデオカメラ14によって発生されたイメージ信号を解析する。

- 20 -

することができる。そして、光源ユニット3、センサユニット4及びキャリッジ5の駆動システムが作動され、このキャリッジ5上に位置して車体6は、キャリッジ5の前進速度でもって、門2内に移動し、この門2を通過する。上述した実施例において、キャリッジ5の前進の速度は、約50mm/sec乃至100mm/secである。

光源ユニット3によって生起される狭い光バンドは、車体6の表面12上を移動し、車体6の横断面輪郭において、50mm乃至100mmの狭い帶領域を照明する。光バンドで照明された車体6における表面12の部位は、センサユニット4のビデオカメラ14によってカバーされる。

第1キャビネット23内に取付けられたカメラコンピュータは、これらと組をなすビデオカメラで、車体6が10mm毎に前進して門2を通過すると同時に、所定の時間カバーされる車体表面の部位を自動的に記録する。上述した範囲の前進速度(50mm/sec乃至100mm/sec)では、約毎秒5枚の像が得られる。車体6が4mの通常の長

- 22 -

さを有しているならば、車体 6 が門 2 を間欠的に通過する間、各ビデオカメラは、合計 400 の像を送信する。即ち、車体 6 の正面と後面との間で、400 個の横断面輪郭が走査されて記録される。これらの記録は、10mm毎に行われ、そして、走査する車体表面 12 に生起される光バンドは、50mm乃至 100mm の幅を有しているので、光バンドの幅よりも小さな記録シーケンスのステップサイズを考慮すると、車体 6 における表面 12 の全域をカバーすることができる。これに対し、時間的に互いに連続する表面部位の像は、各々の場合、約 70% の像がオーバラップすることになる。

センサユニット 3 におけるビデオカメラ 14 の撮像レンズ 15 において、露出制御の手間を避けるため、全ての光源ユニット 3 のハロゲンランプ 8 は、出射される光の強さ及び車体 6 の表面で反射される光の強さが車体の塗装作業での色の明暗に適合するように、制御されている。この結果、ビデオカメラ 14 への入射光の強さは、全ての場合、ほぼ一定に維持されることになる。

- 23 -

記システムにより検出された欠陥は、容易にして見付けることができ、そして、欠陥の除去を人手によりなすことができる。

車体 6 の表面に生じた欠陥が 2 個の隣接したセンサユニット 4 のオーバラップ領域で、上述のシステムにより、2 度検出されることがないように、以下の方法を用いることが出来る。

連続的に検査されるべき所定の型式の乗用車の車体における、その表面の欠陥を検出する本発明の装置を作動させる前に、先ず、車体の色に対する光調整をなすため、門 2 に、乗用車のサンプル車体の、例えば、4箇所（前部領域、ドア領域、後部領域）が位置するよう連続的に配置し、そして、各々の場合において、サンプル車体を光源ユニット 3 によって生起された光バンドで照明する。これら 4 箇所において、先ず、隣接したセンサユニット 4 の 2 つのモニタ像が夫々観察され、これにより、サンプル車体のオーバラップ領域内に、例えば、黒色のフェルトペンで印が付けられる。この印は、モニタ像上に示されて観察される。

- 25 -

センサユニット 4 のビデオカメラ 14 に接続可能なモニタにおいて、車体 6 における表面 12 の欠陥は、車体 6 に生起された光バンドの光イメージにおいて暗部として、又は、光バンドにおける像の輪郭変化として現われる。第 7 図は、このようなモニタ像の記録を示している。ここで、光バンドの像は、符号 26 で記されており、塗装作業の傷は、暗部 27 として現われている。

センサユニット 4 のビデオカメラ 14 によって同時に記録され、所定の時間にカバーされる横断面輪郭の個々の表面部の部分像のデータ、及び、光バンドの下を連続的に通過する車体 6 の横断面輪郭の検出されたデータは、コンピュータ内で更に処理され、全体像として編集される。この全体像は、メインフレームコンピュータ 25 のデータ出力ステーションにより、例えば、ハードコピーとして出力される。出力された全体像は、車体 6 における全表面の欠陥及びこの欠陥の座標の情報を与える。欠陥の視認検査が困難ならば、この情報の助けをかりて、検査される車体表面上に、上

- 24 -

このようにして、門 2 における全てのセンサユニット L1 / L2 乃至 R2 / R1 のオーバラップ領域は、サンプル車体に印付けられる。同様な印付け作業は、サンプル車体の次の第 2 番目乃至第 4 番目の箇所で繰返される。従って、サンプル車体の各側部パネルに、例えば、20 箇所の印が得られ、これら印は、5 つの線上に配置されている。そして、各線上における 4 個の印は、各々の場合、手作業によって結合されて、前部から後部への連続した黒色が形成される。このために、特別な注意を払う必要はない。従って、サンプル車体の全ての表面は、2 個の側面、ルーフ面及びボンネット面において、前部から後部に延びる合計 16 個の印線で、カバーされる。このようにして印付けされたサンプル車体は、ここで、門 2 から外に出され、そして、再び門 2 内に導かれて、上述した正規の試験操作でもって門 2 を通過する。

コンピュータの特別な開始プログラムは、センサユニット 4 によって生起された各像において、最大 2 個の印線を検査し、各々場合において、印

- 26 -

付けされたサンプル車体によって提供された乗用車の車体表面の各点で、各センサユニット4の測定領域を正確に決定する。

従って、隣接した2個のセンサユニット4のビデオカメラ14の記録領域は、このような開始プログラムで制限され、一方のビデオカメラの記録領域は、印線の下側に維持され、他方のビデオカメラの記録領域は、同一の印線の上側に維持される。

この開始プログラムの後、組立てラインから連続して導かれて来る各乗用車における車体の正規の検査は、上述したようにして記録することができる。サンプル車体によって実施されたビデオカメラの記録領域のオーバラップを制限することにより、この提案された装置で連続して検査されるべき車体に印付けを行なうことなく、欠陥の検出が2度行われるのを防止することができる。

従って、上述した方法によって印付けられたサンプル車体は、このシステムを検査するのに役立ち、次の再調整を可能とするために保管される。

- 27 -

4. 図面の簡単な説明

第1図は、試験スタンドの概略的立面図、第2図は、第1図の試験スタンドの拡大図、第3図は、光源ユニット及びセンサユニットの詳細図、第4図は、第3図の光源ユニット及びセンサユニットの下面図、第5図は、第3図のセンサユニットの拡大図、第6図は、第5図のセンサユニットの上面図、第7図は、センサユニットのモニタに現われる試験された走査像を示す図である。

2…門、3…光源ユニット、4…センサユニット、5…キャリッジ、6…車体、7…ハウジング、8…ハロゲンランプ、9…反射体、10…光出口窓、13…取付けプレート、14…ビデオカメラ、15…撮像レンズ、16…スキャナ、18…走査ミラー、19…光入口窓、20…支持プレート、21…ブラケット。

その車体のデザインが異なる各タイプの乗用車において、サンプル車体を別に設け、各サンプル車体に応じて、各開始プログラムのソフトウエアを調整する必要があるのは勿論である。

車体6を備えた可動なキャリッジ5が門2を通過する代わりに、車体6を固定して保持し、レール手段を設けた後、車体6の上方を門2が移動できるようにしてもよい。車体6と、光源ユニット3及びセンサユニット4を備えた門2との間に相対移動が生じることのみが本質的なことである。

この発明の装置では、門2の前後に、付加的で且つ適切に配置されたセンサユニットが車体の前部及び後部に設けられているならば、車体の前部及び後部においても、その表面の欠陥を検査することができる。

最後に、この発明の方法及び装置は、例えば、平坦又は中空のガラス、セラミック、プラスチック等からなる物品、台所用品及び買手又はユーザが完全な表面を期待する商品等の工業製品における表面の欠陥の検査にも適するものである。

- 28 -

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

- 29 -

図面の添書（内容に変更なし）

Fig.1

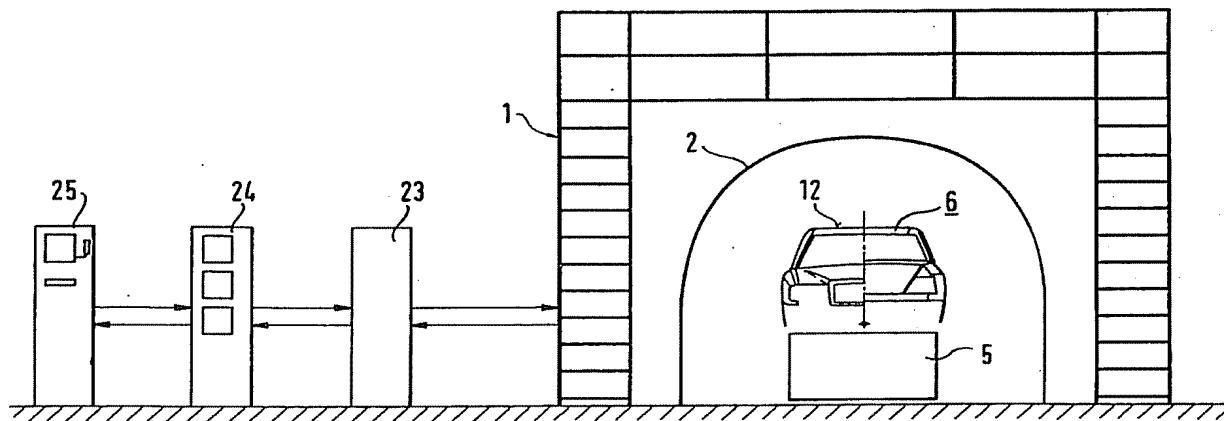


Fig.2

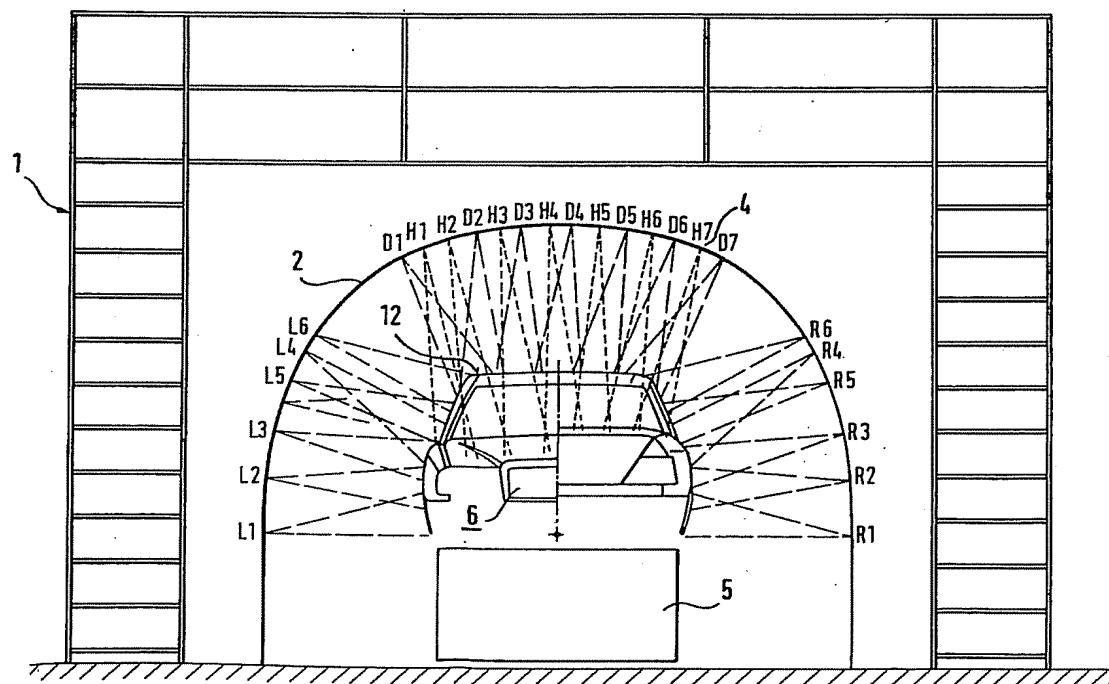


Fig. 5

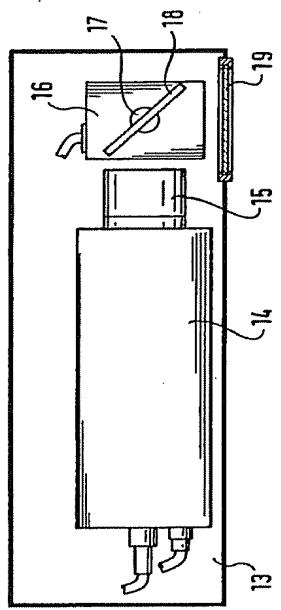


Fig. 6

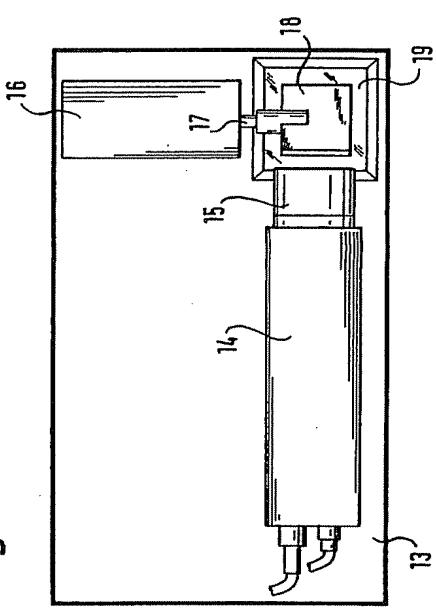


Fig. 7

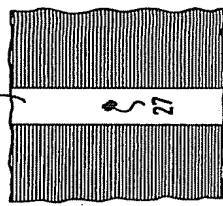


Fig. 3

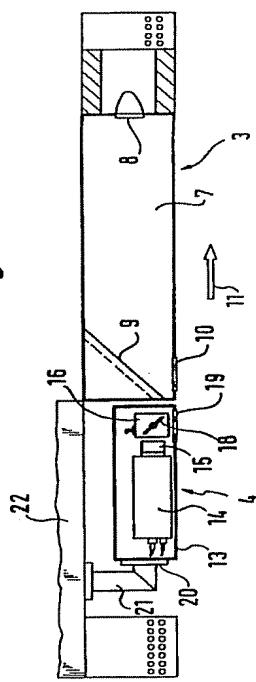
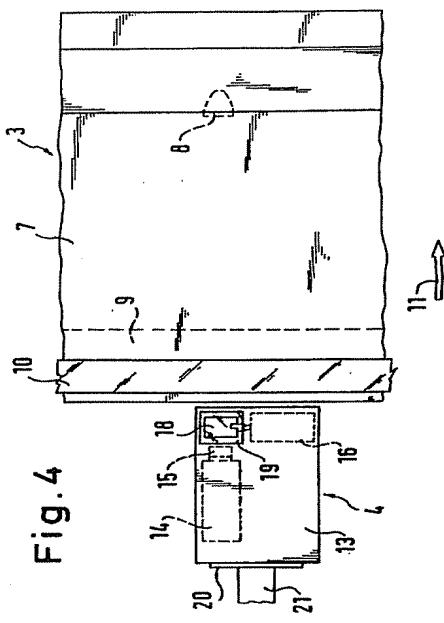


Fig. 4



第1頁の続き

⑦発明者 ゲルハルト・ユーネマン
　　シンドイツ連邦共和国、7250 レオンベルク 7, コルベルガ
　　ーシュトラーセ 5

手 続 業 正 書 (方式)
昭和16年8月22日
官 吉 田 文 翁 故 63.8.26

1. 事件の表示

卷之三

2. 発明の名称 物品の表面欠陥の検出方法及びその装置

3. 指定する者
事件との関係 特許出願人
名称 ロート - エレクトリック・ゲーエムベーハー
(ほか1名)

4. 代理人
住所 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 UBEビル
〒100 電話03(502)3181 (大代表)
氏名 (5847) 弁理士 鈴江武彦

5. 捕正命令の日付
昭和63年7月26日

6. 稽正の対象
適正な願書（代表者の氏名）、委任状およびその訳文、
図面

7. 補正の内容 別紙の通り
図面の添付(内容に変更なし)

